

## 論文

## 中等理科教育における生命及び生物多様性の理解

Understanding Life and Biodiversity in  
Lower Secondary School Science Education岩間 淳子<sup>1</sup>・松原 静郎\*<sup>1</sup> 青山学院大学教育人間科学部

\* 桐蔭横浜大学スポーツ健康政策学部

(2018年8月30日 受理)

## Ⅰ. はじめに

戦後、日本における小・中学校理科教育は、自然に親しみ、自然界の事物を観察し、生命のあるものを扱う機会に、真に生命を尊重する態度、生物を愛育する態度を養わなければならないとされ、自然体験及び生命尊重を重視するものであった(岩間, 2012)。学習指導要領の改訂にかかわらず、「生命尊重」の指導には不易の傾向があり、自然体験、及び観察・実験などの体験を通した生命の理解は、生命観育成のための重要な要素となるものと考えられる。

その一方で、学校教育における「動物解剖」の扱いは減少しており、西川・鶴岡(2007)の調査で、小学校は約10%、中学校は約30%の実施率と報告された。その後の調査で岩間らは、小学校及び中学校で約10%、高等学校で約20%という、前回を下回る実施率を報告している(岩間ほか, 2014)。

脊椎動物についてはインテル(ISEF: Intel International Science and Engineering Fair)などでも慎重な取り扱いが望まれており(ISEF, 2016)また、国際生物学オリンピック(International Biology Olympiad)では脊椎動物の解剖に対する規制があることなどの国際的な流れもある(IBO, 2017)。しかしながら、これまでも多くの研究者が授業におけ

る解剖実践を通し、「動物解剖は、動物の体の構造や機能に関する知識を、体験を通して習得させるとともに、生命観育成にも有効である」と報告している<sup>1)</sup>。

平成20年改訂中学校学習指導要領理科の目標には、「観察・実験技能を習得させ、・・・生物の生活と種類、生命の連続性などについて理解させ、これらの事物・現象に対する科学的な見方や考え方を養う」と記されている。また、平成29年改訂の学習指導要領には、「見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現すること」が新たに加えられ、「観察、実験及び結果の解釈」が重要視されるようになった。

本稿では戦後の中学校学習指導要領における「動物の体」に関連する内容の変遷を調査するとともに、中学校理科教科書における「動物解剖」の扱いとその変遷及び記述内容を分析し、中学校理科における動物解剖の意義を考察する。

## Ⅱ. 方法

## 1. 学習指導要領の調査

中学校学習指導要領における「動物の体」に関連する領域の内容の変遷を調査した。対象：昭和22年試案、昭和26年試案、

\* MATSUBARA Shizuo: Professor, Faculty of Culture and Sport Policy, Toin University of Yokohama.

<sup>1</sup> IWAMA Junko: Lecturer, College of Education, Psychology and Human Studies, Aoyama Gakuin University. 4-4-25, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo 150-8366, Japan

昭和 33 年改訂, 昭和 44 年改訂, 昭和 52 年改訂, 平成元年改訂, 平成 10 年改訂, 平成 20 年改訂及び平成 29 年改訂の中学校学習指導要領における「動物の体」に関連する領域の内容。

## 2. 理科教科書の調査

中学校理科教科書における「動物解剖」に関連する記述内容を調査した。

対象: 昭和 22 年試案, 昭和 26 年試案, 昭和 33 年改訂, 昭和 44 年改訂, 昭和 52 年改訂, 平成元年改訂, 平成 10 年改訂, 平成 20 年改訂の中学校理科教科書における「動物の体」の実験・観察で扱われる「動物解剖」に関連する領域の内容。

方法: ① 昭和 22 年試案, 昭和 26 年試案, 昭和 33 年改訂, 昭和 44 年改訂, 昭和 52 年改訂, 平成元年改訂, 平成 10 年改訂, 平成 20 年改訂の学習指導要領に基づく中学校理科教科書第 2 分野, DN 社, TS 社の教科書の動物解剖の扱いの変遷。2 出版社, 計 16 冊。

② 平成 10 年改訂の学習指導要領に準拠した中学校第 2 分野理科教科書, 平成 14 年度版 (以下[H14]と記す) と平成 18 年度版 (以下[H18]と記す)。全出版社 5 種, 計 10 冊

③ 平成 20 年改訂の学習指導要領に準拠した中学校第 2 学年理科教科書, 平成 24 年度版 (以下[H24]と記す) と平成 28 年度版 (以下[H28]と記す)。全出版社 5 種, 計 10 冊

合計 36 冊

中学校第 2 分野第 2 学年「動物のからだのつくりとはたらき」「動物のなかま」で扱われる「動物解剖」について調査する。出版社名は, [DN] [TS] [KR] [KS] [GT] のように記号で示す。

## Ⅲ. 結果と考察

### 1. 中学校学習指導要領「動物の体」に関連する内容の変遷

中学校学習指導要領における「動物の体」に関連する内容は以下の通りである。

昭和 22 年試案の第 8 学年 (中学校第 2 学年) 「単元二 からだはどんなに働いているか」で「人や動物が生きていろいろな活動を営むのは、

外から栄養となる物を取り入れるからであること」を知り, 「人や動物のからだのたくみなしくみと, 栄養の大切なことを理解する」と記されていたが, 「解剖」の指示は無かった。第 6 学年 (小学校第 6 学年) に, 「カエル (ヒキガエル *Bufo japonicus* など) の解剖をする」と記載されていた。

昭和 26 年試案の第 2 学年「4. 動物はどのようにして食物を得るか」の「動物は食べた物をどのようにして消化するか」では, 観察として「いろいろな動物 (たとえばウシ・ニワトリ・カエル・魚・こん虫・ミミズなど) の消化器を, 解剖図・模型・教師または業者の作製した標本などを使って比較観察する」と記されていた。

昭和 33 年改訂の第 2 学年第 2 分野に, 「(3) 人体のおもな器官の構造とはたらきや, 体内における物質の変化について指導し, あわせて他のおもな動物の器官のはたらきを指導する」とあり, 「ア 人体の構造の概要 (ア) カエルのからだの構造」で, 「カエルを解剖して, おもな内臓を知る。カエルの皮膚, 筋肉および骨格について知る」と記され, カエルの解剖が指示されていた。カエルを解剖し, カエルと人体の構造との比較を通して, 「人体の各部や諸器官の概要を知る」とするものであった。

昭和 44 年改訂の第 2 学年第 2 分野の動物の体に関連する内容は, 「生物の種類と生活」「動物の物質交代」に分かれ, 「生物の種類と生活」では, 生物のおもな種類について, 体のつくりと生活のしかたとが環境と関連していることを理解させるものであった。また, 「動物の物質交代」では, 動物の体には, 細胞に必要な物質を吸収し, 不用な物質を体外に排出するしくみがあること, すなわち, 循環器官, 消化器官, 呼吸器官及び排出器官について学習し, これらのはたらきは, そのつくりと密接な関係をもっていることを理解させるものであった。解剖についての記載はなかった。

昭和 52 年改訂の第 2 学年第 2 分野の動物の体に関連する内容は, 「生物の種類と生活」「生物の体の仕組み」に分かれ, 「生物の種類と生活」では, 身近な生物の観察を通して, 体のつくり

と生活の仕方とが環境と関連していることを理解させるものであり、また「生物の体の仕組み」では、生物の体は、細胞でできており、生活に必要な物質を取り入れて不要な物質を排出していること、外界の刺激に応じて反応することを観察や実験を通して理解させるものであったが、解剖についての指示はなかった。

平成元年改訂の第2学年第2分野「動物の生活と種類」の「動物の生活と体のづくり」では、身近な動物についての観察、実験を通して、動物のつくりと働きを理解させるとともに、動物の種類やその生活についての認識を深めるものであった。「動物の仲間」では「脊椎動物の体のつくりや殖え方などの特徴を、観察を基に比較、整理し、脊椎動物が幾つかの仲間に分類できることを見いだすこと」と記されていたが、解剖についての指示はなかった。

平成10年改訂の第2学年第2分野「動物の生活と種類」は、内容厳選により、無脊椎動物に関する内容が削除されており、解剖についての指示もなかった。

平成20年改訂の第2学年第2分野「動物の生活と生物の変遷」では、「生物の体は細胞からできていることを観察を通して理解させる。また、動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる」となり、観察・実験を重視したものとなった。学習指導要領解説では、ニワトリ (*Gallus gallus*) の手羽先の観察が例として挙げられていた。また「無脊椎動物の仲間」と「生物の変遷と進化」が加えられ内容が充実したものとなった。無脊椎動物の観察例として、「イカ (スルメイカ *Todarodes pacificus* など) の解剖」が挙げられていた。

「動物の体のつくりと働き」では、消化や呼吸、血液の循環、排出器官や動物の刺激に対する反応についての観察、実験を通し、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて学習し、また、「動物の仲間」では、脊椎動物と無脊椎動物の観察などを行い、その観察記録に基づいて、それらの動物の特徴を見

いだすことを学習するよう示された。

平成29年改訂の第2学年第2分野「動物の体のつくりと働き」の「生命を維持する働き」では、「消化や呼吸、排出について、動物の体が必要な物質を取り入れ運搬している仕組みを観察、実験の結果などと関連付けて理解すること」、また、「刺激と反応」では、「動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて理解すること」が示された。また、「見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現すること」が新たに加えられた。

## 2. 中学校理科教科書における「動物解剖」に関連する記述内容の変遷

表1は、中学校学習指導要領昭和33年改訂から平成元年改訂に基づく理科教科書のDN社(表1-1)とTS社(表1-2)の「動物解剖」の扱いの変遷をまとめたものである<sup>2)</sup>。

### 1) 昭和33年改訂

昭和44年度版理科教科書[DN]第2学年のページ数は323ページで、第2章「動物のつくりとはたらき」の「食物のゆくえと動物のからだ」の中の実験「カエルの解剖」で、カエルの解剖が扱われていた。解剖のページ数は3ページで、用意するものとして、「まずいしたカエル、解剖皿、虫ピン、はさみ、ピンセット」が挙げられていた。解剖方法は、5枚の図(写真)と説明で詳細に記され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、肝臓、すい臓、胆のう、卵巣、輸卵管、直腸、ぼうこう、脂肪体(組織)」の12器官・組織名(1組織を含む)が記されていた。

昭和44年度理科教科書[TS]第2学年のページ数は288ページで、第1章「人体のつくりのあらまし」の「カエルのからだ」の中の実験「カエルを麻酔して解剖し、からだのつくりを調べよう」で、カエルの解剖が扱われていた。解剖のページ数は3ページ、用意するものとして、「カエル、解剖器(はさみ、先の細いピンセ

表 1－1 中学校理科教科書における「動物解剖」の扱いの変遷（1）

	項目		DN						
	教科書の出版年		昭和44年	昭和52年	昭和59年	昭和62年	平成2年	平成5年	平成13年
	学習指導要領改訂年		昭和33年	昭和44年	昭和52年			平成元年	
	学年		第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年
1	章	動物のつくりとはたらき	生物の種類と生活	動物の物質交代	生物のからだのつくりとはたらき	生物のからだのつくりとはたらき	動物の種類とその生活	動物の生活とからだのつくり	動物の生活と種類
	章のページ数	54	62	30	62	60	32	12	43
2	「解剖」の扱いのある節	食物のゆくえと動物のからだ	動物の世界	動物体内の消化作用	動物のからだのつくりとはたらき	動物のからだのつくりとはたらき	セキツイ動物の生活	血液とその循環	動物のなかまとその特徴
3	解剖	実験:カエルの解剖	水中で生活する動物:研究	消化管のつくりとはたらき:観察	観察:カエルの解剖	研究	観察:魚のからだのつくりを調べる	観察:ヒトとカエルのからだのつくりを比べる	やってみよう
	「解剖」のページ数	3.0	0.8	1.5	2.0	1.0	1.0	1.0	0.5
4	扱われる動物	カエル	カエル, 魚	シロネズミ	カエル(またはネズミ)	カエル(またはネズミ)	魚	カエル	アサリ
5	器具等	用意するもの:解剖皿, 虫ピン, はさみ, ピンセット	×	×	解剖ばさみ, ピンセット, ピン	解剖ばさみ, ピンセット, ピン	解剖皿, メス(または, ほうちよう), はさみ, ルーペ, ピンセット, ガーゼ	解剖皿, はさみ, ピンセット, ルーペ, ピン	×
6	方法	○	△	△	○	○	○	○	△
7	考察	○	○	○	×	×	○	○	×
8	器官・組織	肺	肺	気管	肺	肺	背びれ	肺	心臓
		心臓	心臓	肺	心臓	心臓	胸びれ	心臓	口
		胃	胃	心臓	胃	胃	腹びれ	胃	胃
		小腸	小腸	胃	小腸	小腸	しりびれ	小腸	腸
		肝臓	肝臓	小腸	肝臓	肝臓	尾びれ	直腸	貝柱
		直腸	直腸	大腸	直腸	直腸	こう門	肝臓	入水管
		胆のう	ひ臓	盲腸	胆のう	胆のう		胆のう	出水管
		すい臓	ぼうこう	肝臓	すい臓	卵巣		卵巣	あし
		卵巣		すい臓	卵巣	輸卵管		(精巣)	えら
		輸卵管		ひ臓	輸卵管	ぼうこう		輸卵管	
		ぼうこう		じん臓	ぼうこう			ぼうこう	
		脂肪体		腸間まく					
				ぼうこう					
				精巣					
	器官・組織数	12	8	14	11	10	6(外部器官)	11	9
9	安全・注意	×	×	×	×	×	×	○	×
10	生命・環境	×	×	×	×	×	×	×	×
11	教科書のページ数	上	323	207	176	186	189	118	118
		下		207	166	168	171	138	134

注) DN, TS, KR, KS, GTは出版社名。○:記述あり, △:解剖方法についての記述なし, ×:記述なし。―:扱いなし。昭和33年, 昭和44年, 昭和52年改訂に基づく教科書はA5版, 平成元年改訂に基づく教科書はB5版。解剖のページ数については, 面積で計算。

表 1-2 中学校理科教科書における「動物解剖」の扱いの変遷（2）

項目		TS								
教科書の出版年		昭和44年	昭和48年	昭和52年	昭和59年	昭和62年	平成2年	平成5年	平成13年	
学習指導要領改訂年		昭和33年	昭和44年		昭和52年			平成元年		
学年		第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	
1	章	人体のつくりのあらまし	動物の世界	動物のからだのはたらき	動物のからだのしくみ	動物のからだのしくみ	動物のからだのしくみ	動物のからだ	動物の行動とからだ	
	章のページ数	8*	24	19	19	16	18	21	10	
2	「解剖」の扱いのある節	カエルのからだ	動物はどのように食物を得ているか	消化とはどんなはたらきか	不用品はどのようにして排出されるのか	巻末資料	巻末資料	口絵	口絵	
3	解剖	観察:カエルのからだのつくりを調べよう	観察:カエルを麻酔して解剖し、からだのつくりを調べよう	研究	カエルの解剖のしかた	参考資料:カエルの解剖のしかた	参考資料:カエルの解剖のしかた	カエルの内臓	カエルの内臓	
	「解剖」のページ数	3.3	2.2	0.5	0.7	0.6	0.6	1.0	1.0	
4	扱われる動物	カエル	カエル	カエル	カエル	カエル	カエル	カエル	カエル	
5	器具等	準備:解剖器(はさみ、先の細いピンセット、メス)、解剖ざら、虫ピン(約10本)、スポイト	用意するもの:解剖器、解剖ざら、虫ピン	はさみ、ピンセット	はさみ、ピンセット	はさみ、ピンセット	はさみ、ピンセット	はさみ、ピンセット	はさみ、ピンセット	
6	方法	○	○	○	○	○	○	○	○	
7	考察	×	×	×	×	×	×	×	×	
8	器官・組織	肺	肺	肺	肺	肺	肺	肺	肺	
		心臓	心臓	心臓	心臓	心臓	心臓	心臓	心臓	心臓
		食道	食道	食道	胃	胃	胃	胃	胃	胃
		胃	胃	胃	小腸	小腸	小腸	小腸	小腸	小腸
		小腸	小腸	小腸	大腸	大腸	大腸	大腸	大腸	大腸
		大腸	大腸	大腸	肝臓	肝臓	肝臓	肝臓	肝臓	肝臓
		肝臓	肝臓	肝臓	ぼうこう	ぼうこう	ぼうこう	胆のう	胆のう	胆のう
		胆のう	胆のう	胆のう				卵巣	卵巣	卵巣
		すい臓	すい臓	すい臓						
		腸間膜	ひ臓	腸間膜						
		精巣	精巣	精巣						
		腎臓	腎臓	腎臓						
		ぼうこう	ぼうこう	ぼうこう						
		脂肪体	脂肪体	脂肪体						
			舌							
			大脳							
			せき髄							
			大動脈							
			大静脈							
		せきつい骨								
	器官・組織数		14	20	14	7	7	7	8	8
9	安全・注意	×	×	×	×	×	×	×	×	
10	生命・環境	×	×	×	×	×	×	×	×	
11	教科書のページ数	上	224	190	172	199	201	125	125	
		下	248	222	170	201	199	137	135	

注) DN, TS, KR, KS, GTは出版社名。○:記述あり、△:解剖方法についての記述なし。×:記述なし。―:扱いなし。昭和33年, 昭和44年, 昭和52年改訂に基づく教科書はA5版, 平成元年改訂に基づく教科書はB5版。解剖のページ数については, 面積で計算。\*:口絵を含む。



ット、メス)、解剖ざら、虫ピン、スポイト」が挙げられていた。解剖方法は、4枚の図(写真)と説明で詳細に記され、口絵の解剖図(カラー)には、「肺、心臓、食道、胃、小腸、大腸、肝臓、胆のう、すい臓、腸間膜、精巣、腎臓、ぼうこう、脂肪体」の14器官・組織名(2組織を含む)が記されていた。

## 2) 昭和44年改訂

昭和52年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は414ページ(上207ページ、下207ページ)で、上巻の第2章「生物の種類と生活」の「動物の世界」の中の「水中で生活する動物：研究」で、「カエルのからだの内部のつくりを観察して、魚類のからだの内部のつくりと比べてみよう(解剖標本、または図や写真を参考にせよ)」と記されていた。解剖のページ数は0.8ページで、用意するものや解剖方法についての記載はなかった。解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、肝臓、直腸、ひ臓、ぼうこう」の7器官名が記されていた。

また、第6章「動物の物質交代」の「動物体内の消化作用」の中の「消化管のつくりとはたらき：観察」で「シロネズミ(*Rattus norvegicus*)<sup>3)</sup>」の解剖が扱われていた。解剖のページ数は口絵の解剖図を含め1.5ページであるが、用意するものや解剖方法についての記載はなかった。解剖図には、「気管、肺、心臓、胃、小腸、大腸、盲腸、腸間膜、肝臓、すい臓、ひ臓、じん臓、ぼうこう、精巣」の14器官名が記されていた。

昭和48年度版理科教科書[Ts]第2分野のページ数は472ページ(上224ページ、下248ページ)で、上巻の第1章「動物の世界」の「動物はどのように食物を得ているか」の中の「観察：カエルを麻酔して解剖し、からだのつくりを調べよう」で、カエルの解剖が扱われていた。解剖のページ数は2.2ページ、用意するものとして、「カエル(ますいしたもの)、解剖器、解剖ざら、虫ピン」が挙げられていた。解剖方法は、3枚の図で説明され、解剖図(カラー)には、「肺、心臓、食道、胃、小腸、大腸、肝臓、胆のう、すい臓、ひ臓、精巣、腎臓、ぼうこう、脂肪体、舌、大脳、せき髄、大動脈、大静脈、せきつい骨」の20器官名が記されていた。

昭和52年度版理科教科書[Ts]第2分野のページ数は412ページ(上190ページ、下222

ページ)で、上巻第2学年の第2章「動物のからだのはたらき」の「消化とはどんなはたらきか」の中の「研究」で、カエルの解剖が扱われていた。解剖のページ数は0.5ページに減少し、用意するものの指示とカラーの解剖図も削除されていた。解剖方法は、[S48]同様に3枚の図で使用する器具を挙げ説明されていた。解剖図には、「肺、心臓、食道、胃、小腸、大腸、肝臓、腸間膜、胆のう、すい臓、精巣、腎臓、ぼうこう、脂肪体」の14器官・組織名(2組織を含む)が記されていた。

## 3) 昭和52年改訂

昭和59年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は342ページ(上176ページ、下166ページ)で、上巻の第3章「生物のからだのしくみ」の「動物のからだのつくりとはたらき」の中の「血液の循環のしくみ」で、「カエルの水かきの顕微鏡観察」とともに「観察：カエルの解剖」が扱われていた。解剖のページ数は2ページで、「カエル(またはネズミ)」を解剖して、内部のつくりを観察しよう」と記されていたが、ネズミの解剖図はなかった。解剖方法は、カエルの3枚の図(写真)と使用する器具を挙げ詳細に説明され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、肝臓、胆のう、すい臓、卵巣、輸卵管、直腸、ぼうこう」の11器官名が記されていた。

昭和62年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は354ページ(上186ページ、下168ページ)で、上巻の第3章「生物のからだのつくりとはたらき」の「動物のからだのつくりとはたらき」の中の「血液の循環のしくみ」で、「カエルの水かきの顕微鏡観察」とともに、「研究」でカエルの解剖が扱われていた。解剖のページ数は1ページで、「カエル(またはネズミ)」を解剖して、内部のつくりを観察しよう」と記されていたが、ネズミの解剖図はなかった。解剖方法は、3枚の図で説明され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、直腸、肝臓、胆のう、卵巣、輸卵管、ぼうこう」の10器官名が記されていた。

平成2年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は360ページ(上189ページ、下171ページ)で、上巻の第3章「動物の種類とその生活」の「セキツイ動物の生活」の中の「観察：魚のからだのつくりを調べる」で「魚の解剖」

が扱われていた。解剖のページ数は1ページで、解剖方法は、4枚の図で記され、図には、「背びれ、胸びれ、腹びれ、しりびれ、尾びれ、こう門」の外部の6器官名が記されていたが、解剖図には内部の器官名の記載はなかった。

昭和59年度版理科教科書[TS]第2分野のページ数は342ページ(上172ページ、下170ページ)で、上巻の第3章「動物のからだのしくみ」の「不用物はどのようにして排出されるのか」で、「カエルの解剖」が扱われていた。解剖のページ数は0.7ページで、「カエルの解剖のしかた」が示されていた。解剖方法は、2枚の図で説明され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、大腸、肝臓、ぼうこう」の7器官名が記されていた。

昭和62年度版理科教科書[TS]第2分野の

ページ数は400ページ(上199ページ、下201ページ)で、上巻の4章「動物のからだのしくみ(1)」の4節「不用物はどのようにしてすてられるのか」では解剖は扱われず、巻末資料で[S49]同様に「カエルの解剖のしかた」が示されていた。解剖のページ数は0.6ページで、解剖方法は、2枚の図で説明され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、大腸、肝臓、ぼうこう」の7器官名が記されていた。

平成2年度版理科教科書[TS]第2分野のページ数は400ページ(上201ページ、下199ページ)で、[S49]同様に上巻の第4章「動物のからだのしくみ(1)」の「不用物はどのようにしてすてられるのか」では解剖は扱われず、巻末資料で「カエルの解剖のしかた」が示されていた。解剖のページ数は0.6ページで、解剖

表2 平成10年改訂中学校学習指導要領に基づく理科教科書における「動物解剖」の扱い

	項目	DN		TS		KR		KS		GT		
	教科書の出版年	平成14年	平成18年	平成14年	平成18年	平成14年	平成18年	平成14年	平成18年	平成14年	平成18年	
	学習指導要領改訂年	平成10年		平成10年		平成10年		平成10年		平成10年		
	学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	
1	章	動物の生活と種類	動物の生活と種類	動物の行動とからだ	動物の行動とからだのしくみ	動物のくらしとなかま	いろいろな動物	刺激と反応	行動の仕組み	生命を維持するしくみ	生命を維持するしくみ	
	章のページ数	34	36	9	9	34	9	6	7	14	16	
2	「解剖」の扱いのある節	—	—	動くためのしくみはどうか	動くためのしくみはどうか	—	—	運動する仕組みはどうか	—	—	—	
3	解剖			トライ:魚や鳥の骨格と筋肉を調べてみよう	トライ:骨格と筋肉を調べてみよう			やってみよう:魚や鳥などの骨格と筋肉の様子を調べてみよう				
	「解剖」のページ数			0.3	0.3			0.3				
4	扱われる動物と部位			魚	ニワトリの手羽先			魚、骨つきの鳥のもも肉				
5	器具			×	カッターナイフ			×				
6	方法			○	○			○				
7	考察			×	○			×				
8	器官名			×	筋肉			×				
	器官数			0	1			0				
9	安全・注意			×	○			×				
10	生命・環境			×	×			×				
11	教科書のページ数	上	121	149	109	139	119	149	109	137	121	141
		下	103	139	113	129	117	139	113	145	115	135

注) DN, TS, KR, KS, GTは出版社名。○:記述あり、△:解剖方法についての記述なし、×:記述なし。—:扱いなし。平成10年改訂に基づく教科書はB5版または変形B5版。解剖のページ数については、面積で計算。

表3 平成20年改訂中学校学習指導要領に基づく理科教科書における「動物解剖」の扱い

項目	DN			TS			KR			KS			GT		
	教科書の出版年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年
教科書の出版年	平成24年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年	平成28年	平成24年
学習指導要領改訂年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年	平成20年
学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年	第2学年
章	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
1	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
2	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
3	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
4	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
5	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
6	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
7	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
8	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
9	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
10	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ
11	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ	動物のしくみ

(注) DN:TS, KR, KS, GTは出版年。○:記載あり、△:解剖方法についての記載なし、×:記載なし。平成20年改訂に基づく教科書はB5版または変形B5版。解剖のページ数については、面積で計算。



方法は、2枚の図で説明され、解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、大腸、肝臓、ぼうこう」の7器官名が記されていた。

#### 4) 平成元年改訂

平成5年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は256ページ(上118ページ、下138ページ)で、上巻の第3章「動物の生活とからだのつくり」の「血液とその循環」の中の「観察：ヒトとカエルのからだのつくりを比べる」で「魚の解剖」が扱われていた。解剖方法は、[S62]と同様に3枚の図で説明され、解剖図には、「肺、心臓、肝臓、小腸、胆のう、胃、卵巣(雄には精巣がある)、輸卵管、直腸、ぼうこう」の10(+1精巣)器官名が記されていた。

平成13年度版理科教科書[DN]第2分野のページ数は252ページ(上118ページ、下134ページ)で、上巻の第3章「動物の生活と種類」の「動物のなかまとその特徴」の中の無脊椎動物「やってみよう」で「アサリ(*Ruditapes philippinarum*)」の解剖が扱われていた。解剖方法は、「からをあげ、からだのつくりを観察する」とのみ記され、「心臓、貝柱、入水管、出水管、あし、えら、口、胃、腸」の9器官名が記されていた。

平成5年度版理科教科書[TS]第2分野のページ数は262ページ(上125ページ、下137ページ)で、上巻の第2章「動物のからだ」の本文中では解剖は扱われておらず、口絵の1ページにカラーで、カエルの解剖図と解剖方法が示されていた。解剖図には、「肺、心臓、胃、小腸、大腸、肝臓、胆のう、卵巣」の8器官名が記されていた。

平成13年度版理科教科書[TS]第2分野のページ数は260ページ(上125ページ、下135ページ)で、上巻の第1章「動物の行動とからだ」の本文中では解剖は扱われておらず、[H05]同様に、口絵の1ページにカラーで、カエルの解剖図と解剖方法が示され、8器官名が記されていた。

### 3. 平成10年改訂学習指導要領に基づく教科書の比較

表2は、中学校学習指導要領平成10年改訂に基づく理科教科書の動物解剖の扱いをまとめたものである。平成10年改訂学習指導要領に基づく教科書の比較は、平成14年度版[H14]と平成18年度版[H18]の全出版社5社を対象とした。

#### 1) 「行動の仕組み」で扱われる動物解剖

動物解剖の扱いは、「行動の仕組み」「刺激と反応」の章で、運動器官の仕組みを「魚や鳥の骨格と筋肉」を使って学習するものであった。[H14]では、5社中1社で「魚」、他の1社で「魚、骨つきの鳥のもも肉」が扱われていたが、[H18]では、1社のみで「ニワトリの手羽先」を扱っていた。また、解剖方法、器官名、考察及び安全性に関する記述は、[H18]の1社のみに見られた。

#### 2) 「動物の仲間」で扱われる「動物解剖」

「動物」に関連する章は、「動物の生活と種類」「動物の行動とからだ」などであるが、全社でカエル、ネズミ、魚などの脊椎動物の全体解剖の扱いはなかった。また、学習指導要領の内容の取扱いに「イの(ア)」については、動物が脊椎動物と無脊椎動物に分けられることを扱うが、無脊椎動物については、その存在を指摘する程度にとどめること」と記されている為、「アサリ」「イカ」などの無脊椎動物の解剖も扱われていなかった。

### 4. 平成20年改訂学習指導要領に基づく教科書の比較

表3は、中学校学習指導要領平成20年改訂に基づく理科教科書の動物解剖の扱いをまとめたものである。平成20年改訂学習指導要領に基づく教科書の比較は、平成24年度版[H24]と平成28年度版[H28]の全出版社5社を対象とした。

#### 1) 「行動の仕組み」で扱われる動物解剖

「動物の体のつくりとはたらき」の章の「運動のしくみ」「刺激と反応」では「ニワトリの手

羽先」を使った筋肉と骨の働きを学習する実験が、[H24]では3社で、[H28]では4社で扱われていた。解剖のページ数は、[H24]は0～0.4ページ（平均0.2ページ）、[H28]は0～0.7ページ（平均0.4ページ）で平均0.2ページ増えており、共に解剖方法が記されていた。「筋肉」「けん」の記述が[H24]では各1社に、[H28]では「筋肉」「けん」が各2社に、「骨」が1社に見られた。その他、[H28]の[GT]では、「鶏頭水煮」で脳や神経を、[TS]では「イワシやアジ、ニワトリの手羽先」で細胞観察を学習していた。

安全性に関しては、「脂肪ですべりやすくなっている」ので、刃物で手を切らないように注意する。観察の後はせっけんで手を洗う」という記述が[H24]では2社に、[H28]では3社に見られた。生命・環境に関する記述はなかった。

## 2)「動物の仲間」で扱われる「動物解剖」

「動物の仲間」「動物の分類」の章の「無脊椎動物」では無脊椎動物の解剖が全社で扱われ、「イカ」が5社中4社、「アサリ」が3社、「カニ」が1社であり、解剖のページ数は、[H24]は0.5～2.0ページ（平均1.4ページ）、[H28]は1.0～2.0ページ（平均1.4ページ）であった。

[H24]では、[DN]の「実験」でイカを、[TS]の「観察」でカニとイカを扱い、準備する器具や解剖方法が詳細に記載されていた。[KR][KS]では「観察」でアサリ、「発展」でイカを扱っていたが、[KR]にはイカの解剖方法に関する記述はなかった。[GT]では「発展」での扱いであったが、アサリの解剖方法が記されていた。器官名は「イカ」は、「外とう膜、口、食道、胃、肝臓、えら、ひれ、ろうと」など8～12（4社平均10）、「アサリ」は、「心臓、貝柱、入水管、出水管、あし、えら」など6～9（3社平均7）の器官名が記されていた。「カニ」は「筋肉」が示されるのみであった。

[H28]では、[DN]の「実験」でイカを、[TS]の「観察」でイカを扱い、準備する器具や解剖方法が詳細に記載されていた。[KR][KS]では「観察」でイカとアサリを扱い、[KR]ではどちらかを選択するようになっていた。[KR]では巻

末資料で「アジ（またはニジマス）」の解剖が扱われていた。[GT]では「発展」でイカとアサリ（またはハマグリ）が扱われ、解剖方法に関する詳細な記述はなかった。器官名は「イカ」は、「外とう膜、口、食道、胃、肝臓、えら、ひれ、ろうと」など8～12（5社平均10.4）、「アサリ」は、「心臓、貝柱、入水管、出水管、あし、えら」など6～9（3社平均7）の器官名が記されていた。「カニ」は「筋肉」が示されるのみであった。全社でカエル（両生類）、ネズミ（哺乳類）などの脊椎動物の全体解剖の扱いはなかった。

## IV. まとめ

学習指導要領昭和22年試案には、第6学年に、「カエルの解剖をする」と記載されていたが、中学校では解剖に関する記述はなく、昭和26年試案でも、解剖に関する記述はなかった。

昭和33年改訂で、現在の学習指導要領の形となり、第2分野（第2学年）に、「カエルを解剖して、おもな内臓を知る」と記載されていた。昭和44年改訂では、「動物の体」に関連する内容で解剖の指示はなかったが<sup>4)</sup>、教科書では「カエルの解剖」や「ネズミの解剖」が扱われていた。昭和52年改訂の昭和59年度版教科書では、「カエル（またはネズミ）の解剖」が扱われていたが、昭和62年度版では「カエルの解剖」は、発展学習の扱いになり、平成元年改訂の平成13年度版の1社では「カエルの解剖」が削除されていた。

平成10年改訂では、「動物の体のつくり」を観察、実験を通して学習するものであったが、教科書では、出版社5社全てでカエル、ネズミなどの脊椎動物の解剖の扱いはなく、人の体と比較して用いられていたカエルの解剖図もなかった。また、学習指導要領に「無脊椎動物については、その存在を指摘する程度にとどめること」と記されている為、「アサリ」「イカ」などの無脊椎動物の解剖も扱われていなかった。

平成20年改訂では、「動物の生活と生物の変遷」となり、平成24年度版教科書の「無脊椎動物」では全社でアサリ、イカなど無脊椎動物

の解剖が扱われるようになり、平成 28 年度版では全社でイカが扱われるようになった。「動物の体のつくりと働き」では、ニワトリの手羽先が 4 社で扱われ、巻末資料で 1 社がアジ(魚類)を扱っていたが、カエル、ネズミなど、体の構造が人と似ている脊椎動物の全体解剖は全社で扱いがなく、カエルの解剖図も全社で扱われていなかった。カエル、ネズミなどの動物解剖図の記載は、人の体と比較して「規則性や関係性」を見出す為にも有効であると考えられる。

## V. おわりに

カエルの体の構造は人と似ている部分が多く、人の体のつくりを理解するために適した教材であると考えられる。平成 29 年改訂の学習指導要領には、「観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、生物の体のつくりと働きについての規則性や関係性を見いだして表現すること」と記されている。動物解剖は、観察・実験重視の観点からも重要であり、また、生物の観察、実験を通し、生命及び生物多様性を理解することは、生命の大切さや一人ひとりの多様性を理解することにもつながるものであると考えられる。

## 【注】

- 1) 「動物解剖」に関しては、以下の報告がある(梅埜, 1994)(鳩貝ほか, 2008 ; 2011)(岩間・鳩貝, 2011)(岩間ほか, 2009 ; 2011a ; 2001b ; 2014)(Iwama, *et al.*, 2008 ; 2010)(高野, 2008)。
- 2) 中学校学習指導要領昭和 33 年改訂から平成元年改訂に基づく理科教科書のうち全国シェアの高い 2 社を分析の対象とした。
- 3) シロネズミは、ラットのアルビノ変異体(Kuramoto, *et al.* 2012)。
- 4) 昭和 33 年改訂以降「解剖」に反対する風潮が強くなり、当時の学習指導要領作成協力者によれば、学習指導要領の文言、及び解説の中で「解剖」という用語の使用さえ困難だったとされる(岩間ほか, 2009)。

## 【文献】

- 鳩貝太郎 (2008) 生物教育における生命尊重についての指導観と指導法に関する調査研究, 科学研究費研究成果報告書 (課題番号 17300257), 11-19.
- 鳩貝太郎 (2011) 生命尊重の態度を育成する体系的な生物学学習プログラムの開発と評価に関する調査研究, 科学研究費研究成果報告書 (課題番号 20500770), 3-8.
- Intel International Science and Engineering Fair (2016) International Rules and Guidelines 2016.  
<http://isef.jp/guideline/IntelISEFGuideline2016.pdf>. 2017.07.
- International Biology Olympiad (2017) A Guide to the International Biology Olympiad Edition 27.0  
<http://www.ibo-info.org/pdf/IBO-Guide.pdf>, 27. 2017.07
- 岩間淳子 (2012) 理科教育における体験を通した生命理解と生命観育成のための実践的研究, 博士論文, 兵庫教育大学連合大学院, 1-375.
- 岩間淳子・鳩貝太郎 (2011) 看護学科における動物解剖の教育的意義, 生命尊重の態度を育成する生物教育 (鳩貝太郎代表), 科学研究費研究成果報告書 (課題番号 20500770), 148-161.
- 岩間淳子・鳩貝太郎・松原静郎・下條隆嗣 (2009) 小学校理科における生命観育成及び科学的概念形成のための生物教材の分析—「魚の解剖」を例にして—, 科学教育研究, 33 (2), 118-130.
- Iwama, J., Hatogai, T., Matsubara, S., Yamagishi, R. and Shimojo, T. (2008) Study on Educational Significance of “Dissection of Fish” —Biology Education for Realizing the Preciousness of Life—, The 22nd Biennial Conference of the AABE, 生物教育, 48 (1/2), 46.
- Iwama, J., Hatogai, T., Matsubara, S., Yamagishi, R. and Shimojo, T. (2010) Educational Significance of “Fish Dissection” —For Realizing the Preciousness of

- Life—, Asian Journal of Biology Education, 4, 19-27.
- 岩間淳子・小林辰至・松原静郎・鳩貝太郎 (2011a) 小・中・高等学校理科教育における「動物解剖」の実態, 生物教育, 51 (4), 129.
- 岩間淳子・松原静郎・小林辰至 (2011b) 理科教育における生命倫理のあり方とその意義—初等教員養成科目における「魚の解剖」の実践からの考察—, 理科教育学研究, 52 (2), 23-32.
- 岩間淳子・小林辰至・松原静郎・鳩貝太郎 (2014) 小・中・高等学校理科教育における「動物解剖」の実態—アジアの調査例と比較して—, 生物教育, 54 (1), 94-103.
- 岩間淳子・小林辰至・松原静郎・鳩貝太郎 (2015) 生命及び生物多様性理解のための解剖実習の意義—フナの生体解剖とアジの死体解剖を比較して—, 生物教育, 55 (2), 96-106.
- 岩間淳子・梅埜國夫・松原静郎・鳩貝太郎 (2017) 中学校理科における動物解剖の扱いとその変遷, 日本生物教育学会第 101 回全国大会研究発表予稿集, 49.
- Kuramoto, T., Nakanishi, S., Ochiai, M., Nakagama, H., Voigt, B. and Serikawa T. (2012) Origins of Albino and Hooded Rats: Implications from Molecular Genetic Analysis across Modern Laboratory Rat Strains, PLOS ONE, 7 (8), e43059.
- 文部科学省 (2008) 『小学校学習指導要領, 第 4 節 理科』.
- 文部科学省 (2004, 2008) 『中学校学習指導要領, 第 4 節 理科』.
- 文部科学省 (2008) 『中学校学習指導要領解説, 理科編』.
- 文部省 (1947) 『学習指導要領試案, 理科編』.
- 文部省 (1951) 『中学校・高等学校学習指導要領試案, 理科編』.
- 文部省 (1958, 1969, 1977, 1989, 1998) 『中学校学習指導要領, 第 4 節 理科』.
- 文部省 (1999) 『中学校学習指導要領解説, 理科編』.
- 西川浩輔・鶴岡義彦 (2007) 小・中学校理科授業における動物解剖の現状, 生物教育, 47 (4), 146-156.
- 高野義幸 (2008) 生命尊重の態度育成を目指した「生命」の指導, 理科の教育, 11, 23-25.
- 梅埜國夫 (1994) 動物の解剖は生命尊重の立場から廃止すべきか, 教職研修増刊号論争点シリーズ, 3, 『教育課程の論争点』, 教育開発研究所, 102-103.
- [教科書]
- 中学校理科教科書, 第 2 分野上 (1969, 1977, 1984, 1987, 1990, 1993, 2001, 2002, 2006), 大日本図書.
- 中学校理科教科書, 第 2 分野上 (1969, 1973, 1977, 1984, 1987, 1990, 1993, 2001, 2002, 2006), 東京書籍.
- 中学校理科教科書, 第 2 分野上 (2002, 2006), 啓林館.
- 中学校理科教科書, 第 2 分野上 (2002, 2006), 教育出版.
- 中学校理科教科書, 第 2 分野上 (2002, 2006), 学校図書.
- 中学校理科教科書, 第 2 学年 (2012, 2016), 大日本図書.
- 中学校理科教科書, 第 2 学年 (2012, 2016), 東京書籍.
- 中学校理科教科書, 第 2 学年 (2012, 2016), 啓林館.
- 中学校理科教科書, 第 2 学年 (2012, 2016), 教育出版.
- 中学校理科教科書, 第 2 学年 (2012, 2016), 学校図書.